

日本の現存植物を用いた参照デンプン標本

Modern plant reference materials from Japan

渋谷綾子

Ayako Shibutani

要旨：

遺跡土壌や遺物に残るデンプン粒の同定作業のために必要な参照用のデンプン標本の作製方法と代表的具体例を示した。

1. 参照デンプン標本の作製方法

現在まで国立民族学博物館において作製した参照デンプン標本は47属71種以上にのぼる。植物はデンプンを葉、実、花粉、根、芽、茎などの部分に貯えている。そのため、標本作製の際は、花粉を除いた植物部分からデンプンを採取している。なお、堅果類などの堅い殻をもつ実からデンプンを採取する時は、乳鉢と乳棒で実の一部をすりつぶして粉状にする。

採取したいずれのデンプンも試料用チューブの滅菌水に入れ、軽く振って混ぜ合わせた後、液体をマイクロピペットで採取してスライドガラスにのせ、グリセロールで封入した上にカバーガラスをかけたプレパラートにしている。標本の封入剤はさまざまなものがあるが、滅菌水のみでプレパラートにした場合、スライド全体が乾燥した後にデンプン粒を含んだ植物細胞が壊れることがあったため、グリセロールで封入している。なお、グリセロールの反射率は現在のところ顕微鏡下での撮影にほとんど影響を与えていない。

作製した参照デンプン標本はすべて偏光顕微鏡（Nikon Eclipse E600 POL）で観察し、十字ニコールにする前と後の像を撮影した。

2. 植物由来のデンプン粒

参照デンプン標本は植物由来のデンプン標本と植物以外のデンプン標本とに分けて作製している。ここでは植物由来のデンプン標本からいくつか例を挙げる。現段階では標本サンプルによって遺跡から発見される残存デンプンの確実な同定をするまでには至っていないため、植物由来のデンプン粒にはどのようなものがあるかを示すにとどめておく。

イモ類

ヤマイモ（ジネンジヨ）Dioscorea japonica

このサンプルはジネンジヨの塊茎から採取したデンプン粒である。デンプン粒の形には卵形が多く見られる（図1）。全体として堅果類よりもデンプン粒は大きい（堅果類のデンプンを参照）。

シダ植物

ワラビ Pteridium aquilinum

サンプルはワラビ根の内部（白い部分）から採取した。ワラビは春に若芽を山菜として採ったり、根の内側の白い部分からデンプンを採ってワラビ粉に加工したりする。デンプン粒は大小さまざまであり、球形や楕円球形をしている（図2）。

堅果類

堅果類については、アク抜きせずに食べられるものとアク抜きが必要なものの違いをデンプン粒から観察している。サンプルはいずれも殻をはずして中身を取り出し、乳鉢と乳棒ですりつぶして粉状にした。

i) アク抜きせずに食べられるもの：クリ、イチイガシ

クリ Castanea crenata

サンプルは中心部分から採取した。クリのデンプン粒は大小さまざまあり、形も球形やいびつな楕円球形などがある（図3）。

イチイガシ Quercus gilva Blume

クリと同じように、アク抜きせずに食べられる。ドングリは樽形から太い樽形をしている。サンプルは殻をはずした中身の中心部分から採取した。デンプン粒は大小あるが、形は全体として球形や球体に近いものが多い。（図4）。

ii) 渋味があるためアク抜きが必要で、粉にしてから食べるもの：コナラ・ミズナラ

コナラ Quercus serrata Thunb.

コナラのドングリは細長い卵形をしており、サンプルは中心部より採取した。コナラのデンプン粒は大小さまざまであるが、形にはダルマ形や卵形が多い。（図5）。

ミズナラ Quercus crispula

ミズナラのドングリは一般に卵形をしているが、採取したものは球形に近いものがあった。デンプン粒は球形や卵形が多く、コナラのデンプン粒よりも小さい（図6）。

iii) 渋みがあるため、水にさらしアク抜きして細かくつぶすか粉にして何かに混ぜて食べるもの：アベマキ・クヌギ

アベマキ Quercus variabilis Blume

ドングリは縦長の円形をしており、採取したものは芽が出はじめていた。サンプルは殻をはずした中

身の中心部分(芽に近い部分)から採取した。デンプン粒はややいびつな球形で大きささまざまである(図7)。

クヌギ Quercus acutissima Carruth.

ドングリの形は変化に富んでいる。採取したものは形がアベマキによく似ており、いくつかはすでに芽が出はじめていた。サンプルは中身の中心部で芽に近い部分から採取した。デンプン粒は卵形が多く、小さいデンプン粒は球形をしている(図8)。

iv) 渋味があるため、よく水にさらしてアクを抜き、細かくつぶすか粉にして何かに混ぜて食べるもの：アラカシ・ツクバネガシ

アラカシ Quercus glauca Thunb.

ドングリは丸い卵形や丸い樽形をしている。サンプルは殻をはずした中身の中心部分から採取した。デンプン粒は大小あるが、球形をしているものが最も多く、一部で多面体も見られる(図9)。

ツクバネガシ Quercus sessilifolia

ドングリは樽形をしている。サンプルは殻をはずした中身の中心部分より採取した。デンプン粒は球形が多いが、多面体をしているものもある(図10)。

以上が植物由来の参照デンプン標本から選んだデンプン粒の例である。ジネンジョなどヤマイモのデンプン粒は特徴的であり、ワラビや堅果類の一部も違いが明確にわかる。しかし、堅果類の中には偏光顕微鏡ではデンプン粒の形の違いが判然としないものもあり、デンプン粒の立体像をとらえてデンプン粒の形態的な特徴をみる必要がある。もしアクを抜く必要のあるものとなないものがデンプン粒の形から識別できるのであれば、考古学遺跡から見つかった堅果類の残存デンプン粒について、その加工技術も明らかになるだろう。

3. デンプン糊のデンプン粒

参照デンプン標本には植物以外からのデンプン標本も作製して加えている。その理由は、石器資料の残存デンプン粒を分析調査した際に、植物の加工時にデンプン粒が付着し残存するだろうと想定される場所(使用痕)以外の面から、特に資料が2つに割れた面から大量にデンプン粒を発見したためである。おそらくこれらは資料の接合など資料を取り扱う過程で混入したと考える。そのため、石器資料の一時的な接合で用いられるデンプン糊にはどのようなデンプンが含まれているのかを調べた。

現在市販されているデンプン糊はそのほとんどの製品がコーンスターチやタピオカを主成分にしているが、1980年代以前は小麦デンプンを主成分に用いていたという(不易糊工業(株)浅田氏のご教示による)。つまり、小麦、トウモロコシ、タピオカのデンプンが資料の表面に混入する可能性は非常に大きい。今回はコーンスターチを主成分としたデンプン糊をサンプルとして用いた。

このデンプン糊は化学的に糊化する「冷糊法」で作られているが（不易糊工業(株)浅田氏のご教示による）、図11のように、完全に糊化していない状態のデンプン粒が確認できる。この糊が考古資料の取り扱い過程で使用された場合、容易に混入してしまうのである。他の市販されているデンプン糊についても調査したが、そちらはほぼ完全に糊化した状態のデンプン粒が確認できた。したがって、これらの糊を考古資料の取り扱い過程、特に接合に用いられた場合は混入の問題を考慮する必要がある。

以上のように、考古資料の残存デンプン粒を同定するための参照デンプン標本について述べてきたが、現段階ではこの参照標本をデータベース化し、遺跡出土の残存デンプンの候補となる植物種をしぼるところまでいたっていない。さらに、植物由来のデンプン粒の形態を立体的にとらえて、種によってデンプン粒の形態がどのように特徴づけられるのかを明らかにすることも、今後参照標本のデータベース化を図る際に必要である。

謝辞

市販されているデンプン糊についての調査において、不易糊工業(株)研究室の浅田茂雄氏には丁寧なご教示をいただきました。また、堅果類のサンプルについては、鈴木忠司氏（京都文化博物館）と山田喜代子氏より貴重な資料をご提供いただきました。記して深く感謝いたします。

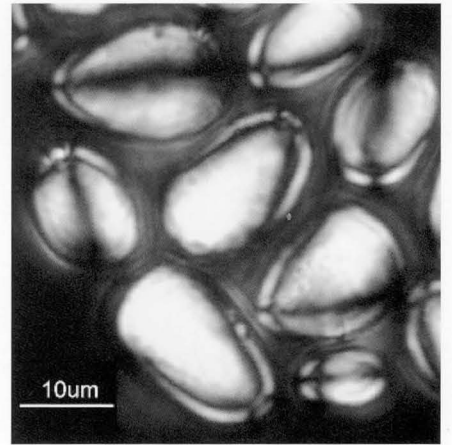
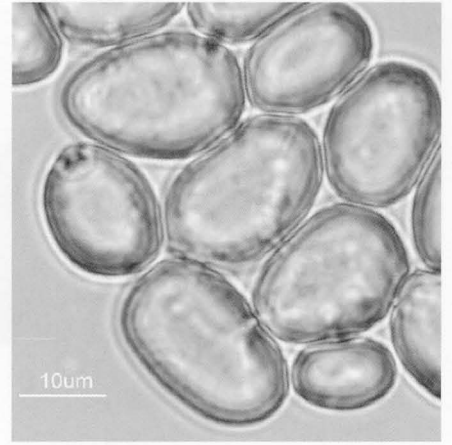


図1 ジネンジョ *Dioscorea japonica* (光顕×400, スケールバー10 μ m、以下同)

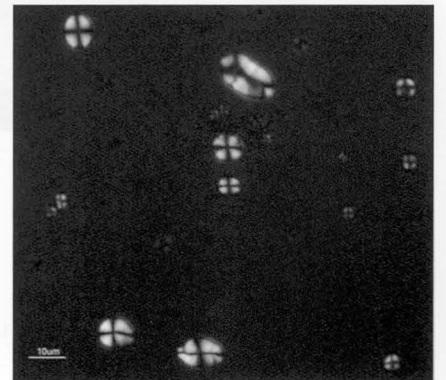
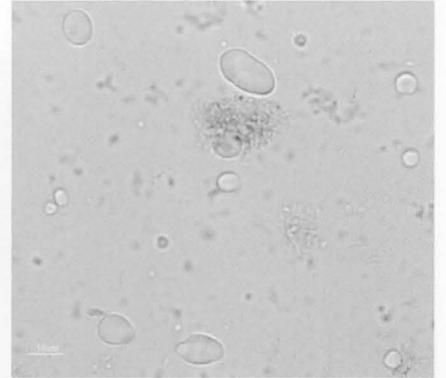


図2 ワラビ *Pteridium aquilinum*

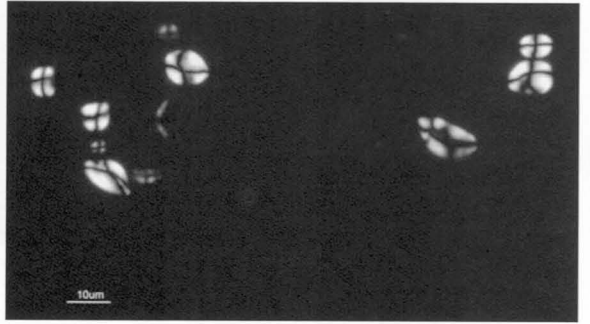
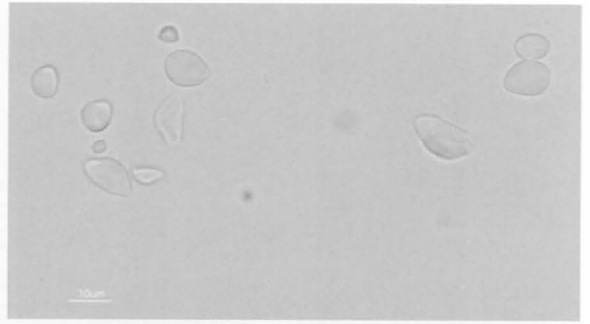
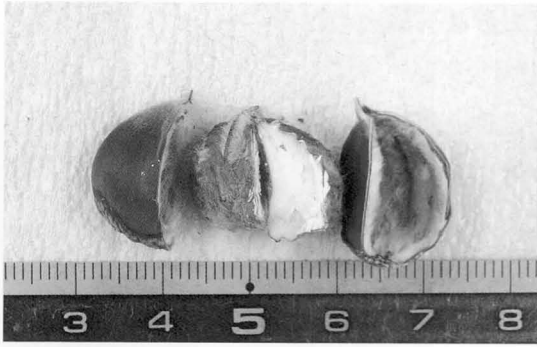


図3 クリ *Castanea crenata*

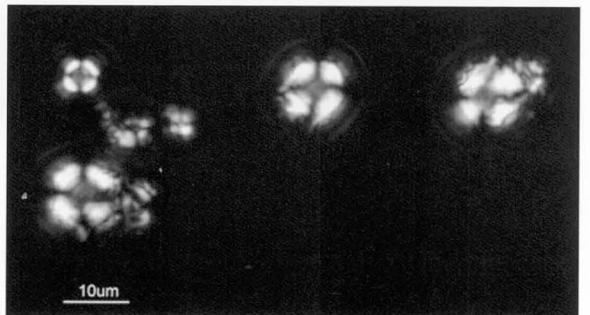
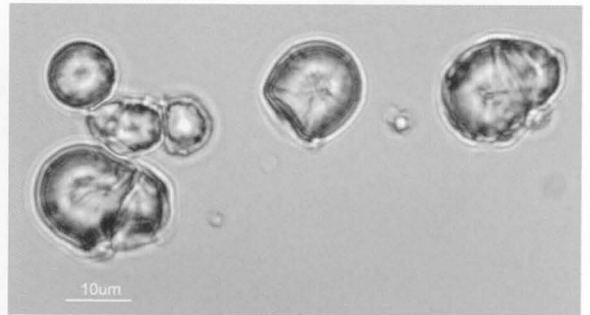


図4 イチイガシ *Quercus gilva* Blume

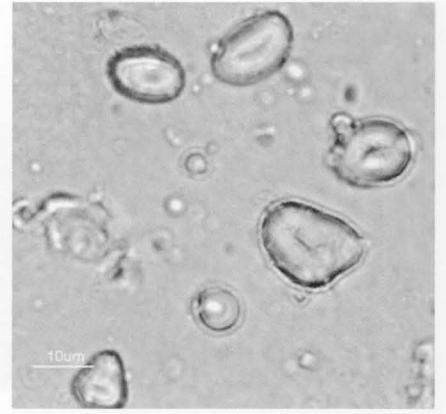


図5 コナラ *Quercus serrata* Thunb.

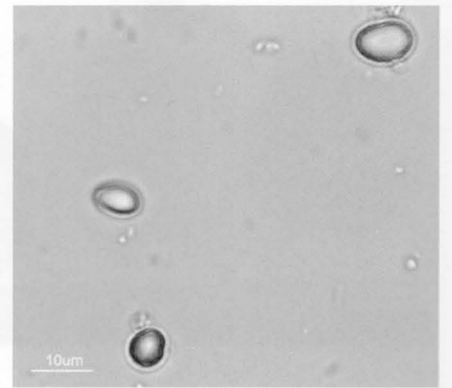
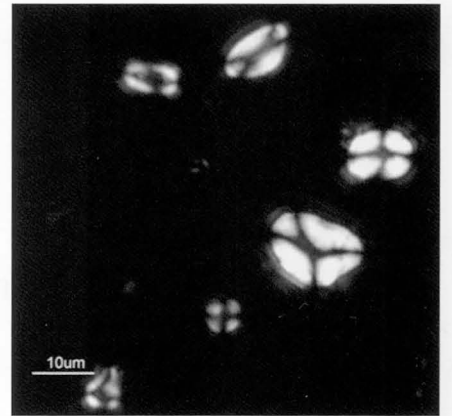
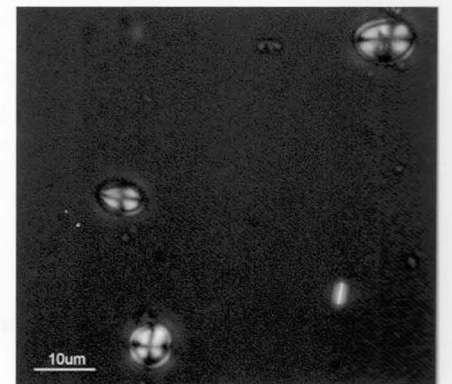


図6 ミズナラ *Quercus crispula*



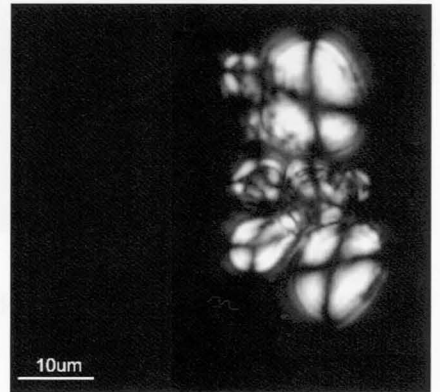
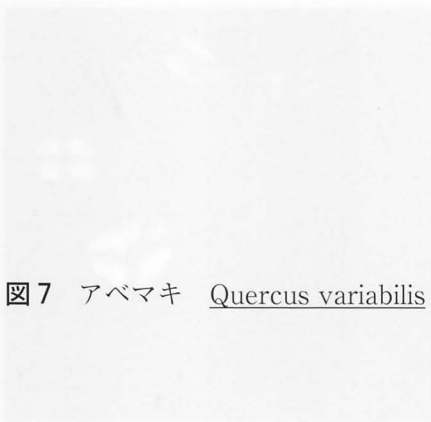
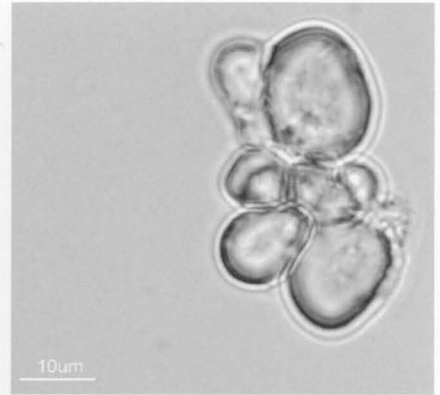


図7 アベマキ *Quercus variabilis* Blume

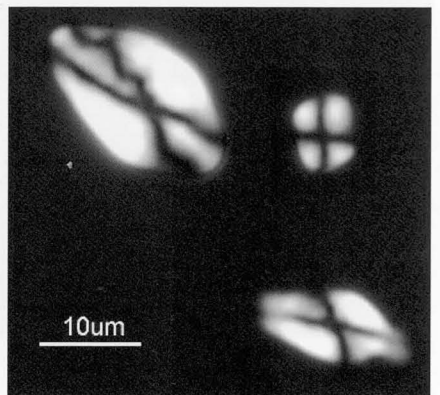
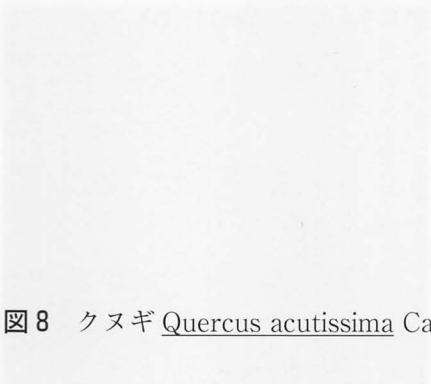
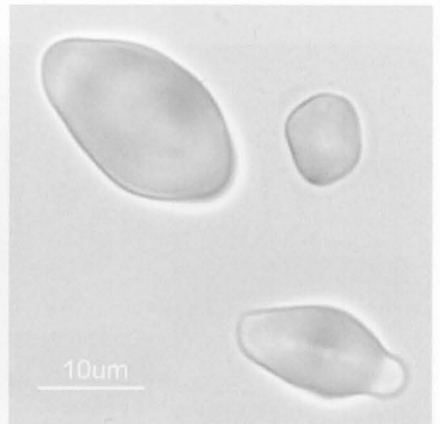


図8 クヌギ *Quercus acutissima* Carruth.

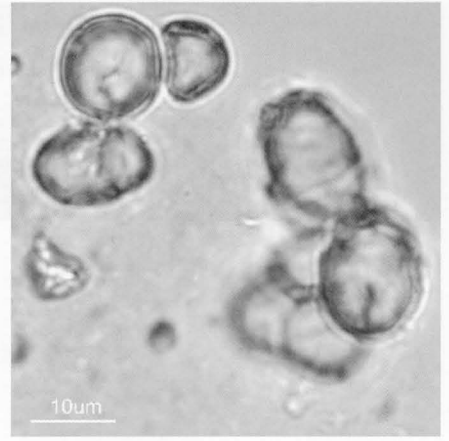


図9 アラカシ *Quercus glauca* Thunb.

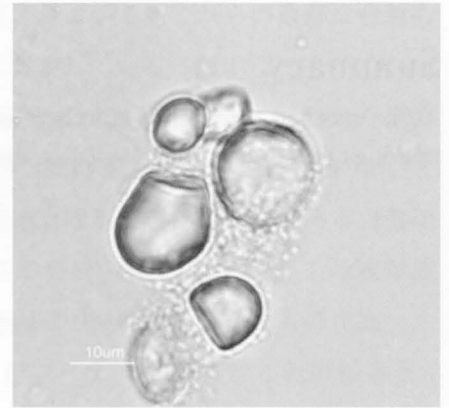
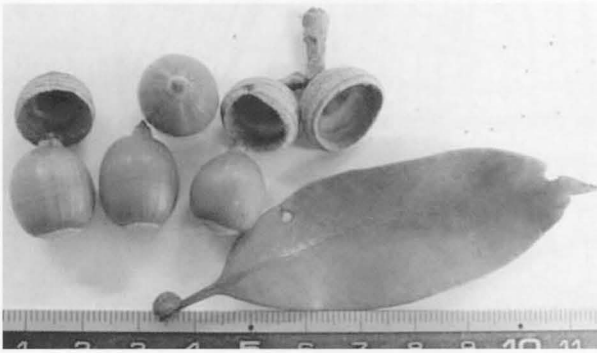
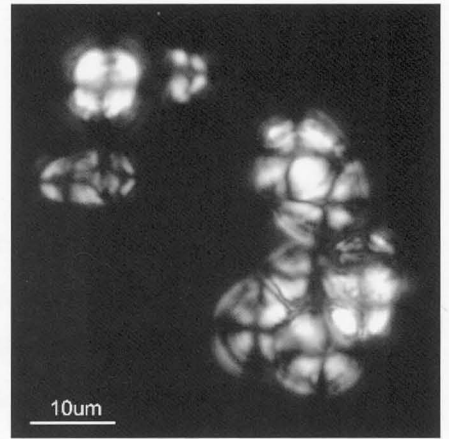
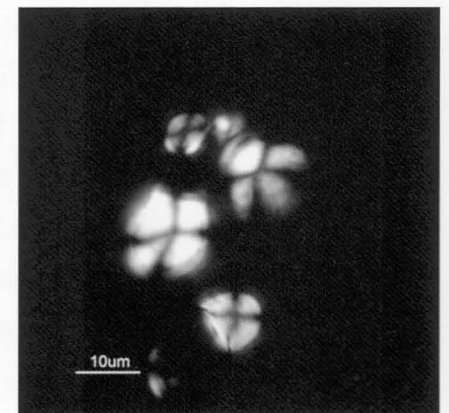


図10 ツクバネガシ *Quercus sessilifolia*



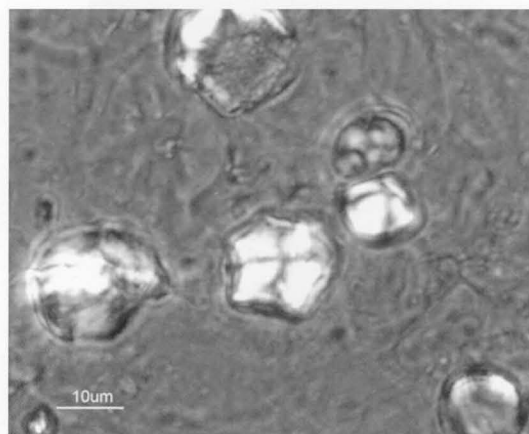
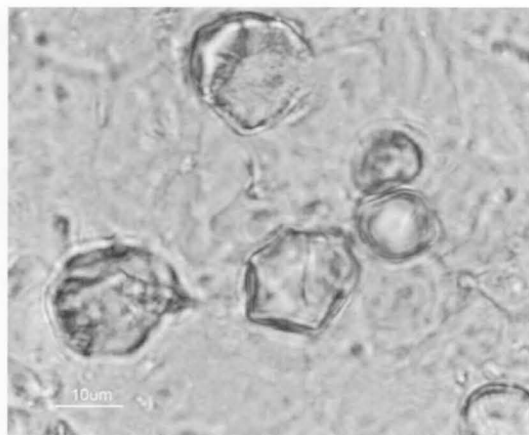
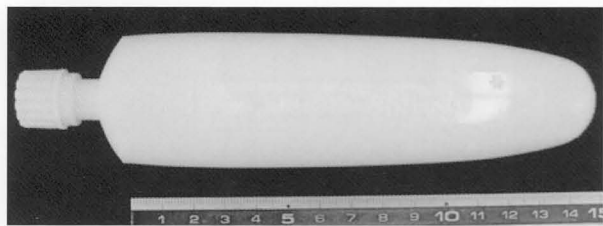


図11 市販のデンプン糊のデンプン粒

Summary

The method of making starch references and some examples necessary for identification of starch residues found in archaeological sediments and residues are described.